

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-17046

(43)公開日 平成6年(1994)1月25日

(51)Int.Cl.⁵

C 0 9 K 11/06

H 0 5 B 33/14

識別記号

庁内整理番号

Z 9159-4H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 28 頁)

(21)出願番号 特願平4-173177

(22)出願日 平成4年(1992)6月30日

(71)出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72)発明者 鈴木 真一

東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内

(72)発明者 芝田 豊子

東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内

(72)発明者 竹内 茂樹

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子

(57)【要約】

発光強度が強かつ高耐久性の実用レベルのエレクトロルミネッセンス素子の提供。

【構成】 一対の対向電極とこれらによって挟持された一層または複数層の有機化合物層から構成されているエレクトロルミネッセンス素子において、特定のフェニレンジアミン誘導体を含有する層を少なくとも一層設けた有機エレクトロルミネッセンス素子。

(1)

3. 陰 極
4. 発光層
5. 正孔注入層
2. 陽 極
1. 基 板

(2)

3. 陰 極
6. 電子注入層
4. 発光層
2. 陽 極
1. 基 板

(3)

3. 陰 極
6. 電子注入層
4. 発光層
5. 正孔注入層
2. 陽 極
1. 基 板

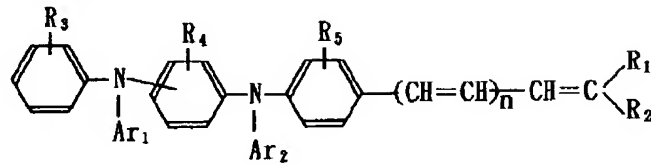
1

2

【特許請求の範囲】

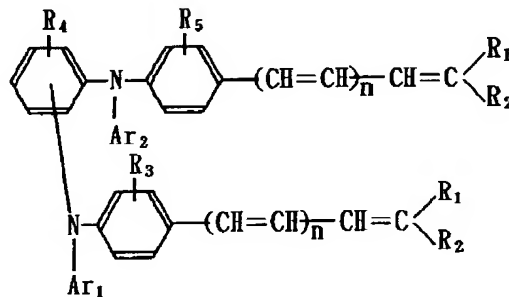
【請求項1】 下記一般式〔1〕で表される有機化合物を含有する層を、少くとも一層設けたことを特徴とする*

一般式〔1〕



〔式中、R₁、R₂は水素原子、アルキル基、アリール基、アラルキル基、複素環基を表し、それらの基は置換基を有してもよい。ただし、R₁とR₂は、同時に水素原子になることはなく、又R₁とR₂の結合している炭素原子と共に環を形成してもよい。R₃、R₄、R₅は水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基を表す。Ar₁、Ar₂はアルキル基、アリール基、アラルキル基を表す※

一般式〔2〕



〔式中、R₁、R₂は水素原子、アルキル基、アリール基、アラルキル基、複素環基を表し、それらの基は置換基を有してもよい。ただし、R₁とR₂は、同時に水素原子になることはなく、又R₁とR₂の結合している炭素原子と共に環を形成してもよい。R₃、R₄、R₅は水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基を表す。Ar₁、Ar₂はアルキル基、アリール基、アラルキル基を表し、これらの基は置換基を有してもよい。nは0もしくは1の整数である。〕

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は有機エレクトロルミネッセンス素子に関し、特に平面光源及びフラットディスプレイなどに用いられる有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 有機エレクトロルミネッセンス素子は、有機発光層および該層をはさんだ一対の対向電極から構成されており、その発光は一方の電極から注入された電子、もう一方の電極から注入された正孔により、発光層内で再結合がおこり発光体がより高いエネルギー準位に励起され、励起された発光体が元の基底状態にもどる際★50

*有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化1】

※し、これらの基は置換基を有してもよい。nは0もしくは1の整数である。〕

【請求項2】 下記一般式〔2〕で表される有機化合物を含有する層を、少くとも一層設けたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【化2】

★にエネルギーを光として放出することにより発生する。
30 このようなキャリア注入型エレクトロルミネッセンス素子は、発光層として有機化合物薄膜を用いるようになってから発光強度の強いものが得られるようになってきた。例えば、米国特許3,530,325号には発光体として単結晶アントラセン等を用いたもの、特開昭59-194393号には正孔注入層と有機発光体層を組合せたもの、特開昭63-295695号には正孔注入輸送層と有機電子注入輸送層を組合せたものおよびJpn. Journal of Applied Physics, vol127, No2, P269-271には正孔移動層と発光層と電子移動層を組合せたものなどが開示されており、これらによりこれまで発光強度は改良されてきた。

【0003】 しかしながら上述した構成の従来の有機エレクトロルミネッセンス素子においては、発光強度は改良されてきてはいるが、耐久性に問題があり、まだ実用レベルの発光強度及び耐久性に達していなかった。従って、より発光の強度が強かつ高耐久性のエレクトロルミネッセンス素子の開発が望まれていた。

【0004】

【発明の目的】 本発明は上記の実情を鑑みてなされたもので、その目的は、より発光強度が強かつ高耐久性の実用レベルのエレクトロルミネッセンス素子を提供する

ことにある。

【0005】

【問題点を解決する手段】本発明者らは上記の目的を達成するため鋭意努力の研究を重ねた結果、一対の対向電極とこれらによって挟持された一層または複数層の有機化合物層から構成されているエレクトロルミネッセンス素子において、前記「化1」又は「化2」に示した夫々に構成要素を規定した一般式〔1〕又は〔2〕で表される有機化合物を含有する層を、少なくとも一層設けたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子により達成されることを見出した。

【0006】一般式〔1〕及び〔2〕において、前記R₁、R₂の表すアルキル基としてはメチル、エチル、プロピル、ブチルなどの基、アリール基としてはフェニル、ナフチルなどの基、アラルキル基としてはベンジル、フェネチルなどの基、複素環基としては、フリル、チエニル、キノリルなどの環基が挙げられる。R₃、R₄、R₅のアルキル基としてはメチル、エチル、プロピル、ブチ

ルなどの基、ハロゲン原子としては弗素、塩素、臭素、沃素などの原子、アルコキシ基としてはメトキシ、エトキシ、プロポキシ、ブトキシなどの基が挙げられる。

【0007】Ar₁、Ar₂のアルキル基としては、メチル、エチル、プロピル、ブチルの各基、アリール基としてはフェニル、ナフチルの各基、アラルキル基としてはベンジル、フェネチルなどの基が挙げられる。

【0008】尚、上記R₁、R₂、Ar₁、Ar₂は置換基を有してもよく、メチル、エチル、プロピル、ブチルなどのアルキル基、メトキシ、エトキシ、プロポキシなどのアルコキシ基、弗素、塩素、臭素、沃素などのハロゲン原子、ジメチルアミノ、ジエチルアミノなどのジアルキルアミノ基などが好ましい。

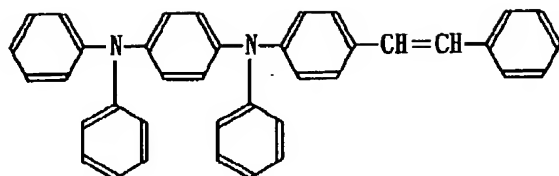
【0009】次に、一般式〔1〕で表される具体例を示す。

【0010】

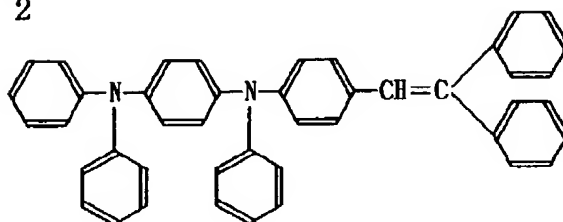
【化3】

5
: 例示化合物 :

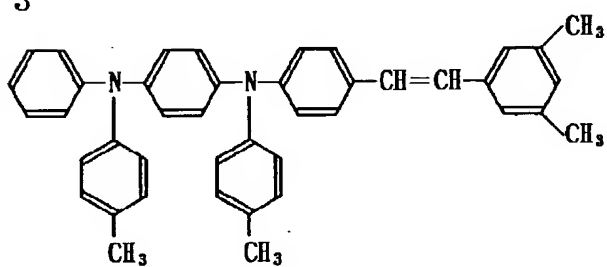
1 - 1



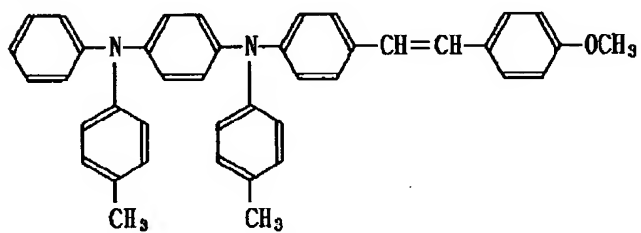
1 - 2



1 - 3



1 - 4

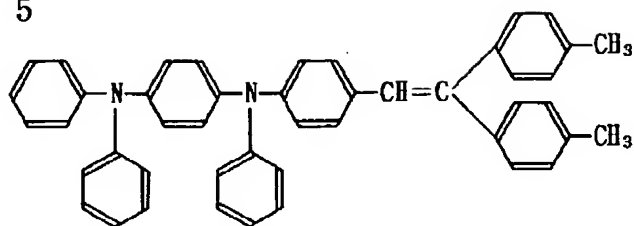


(5)

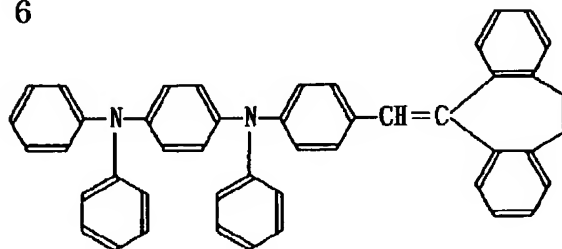
特開平6-17046

1 - 5

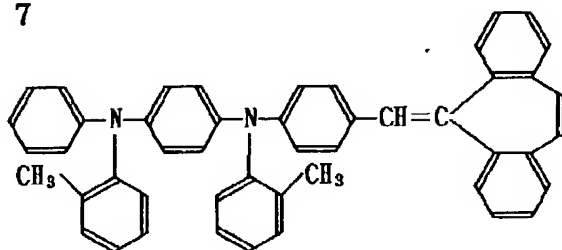
8



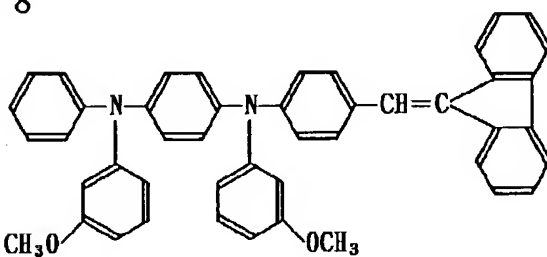
1 - 6



1 - 7



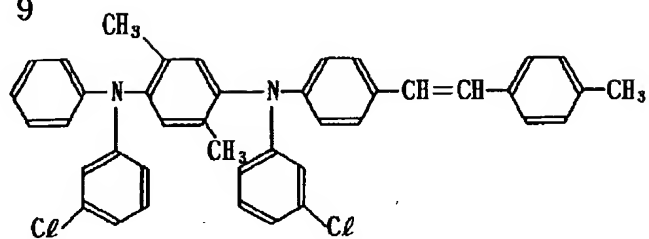
1 - 8



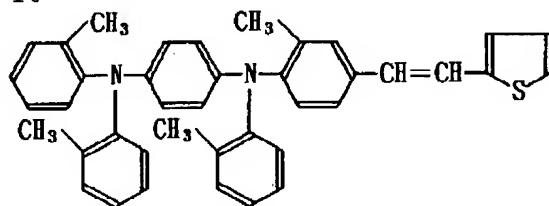
【0012】

* * 【化5】

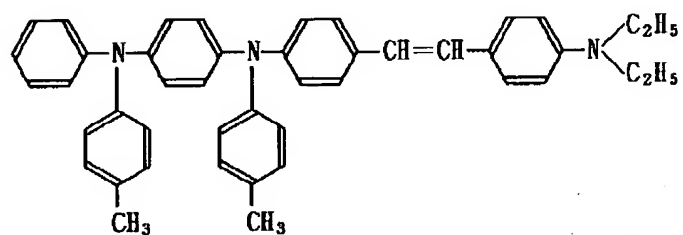
1 - 9



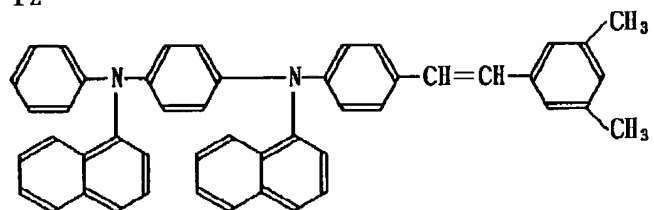
1 - 10



1 - 11



1 - 12



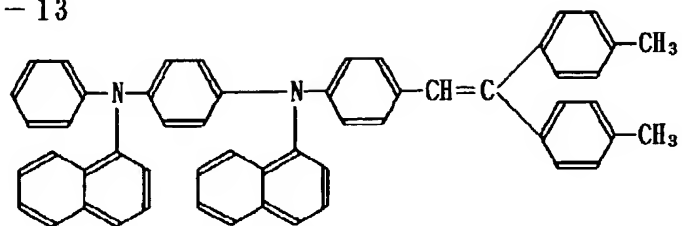
【0013】

* * 【化6】

(7)

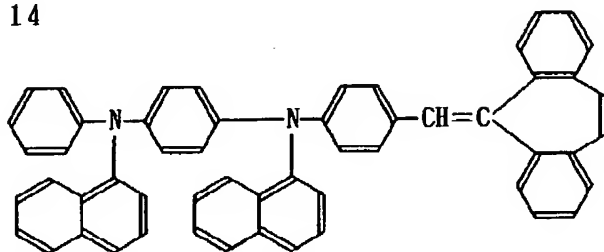
特開平6-17046

11
1-13

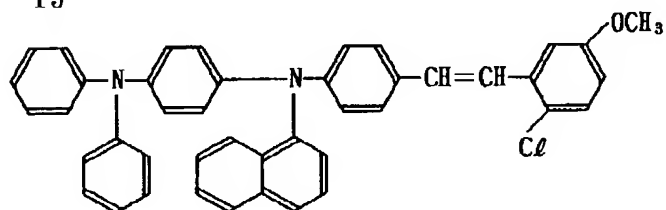


12

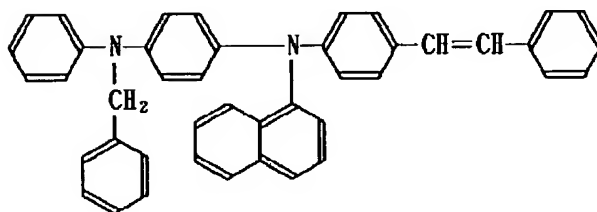
1-14



1-15



1-16



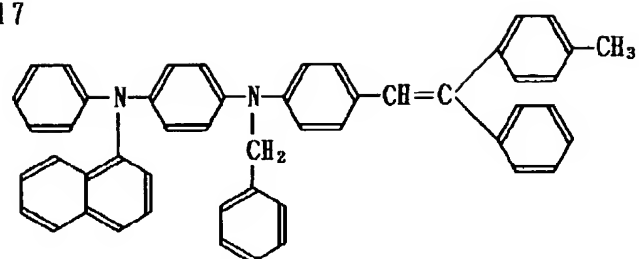
【0014】

* * 【化7】

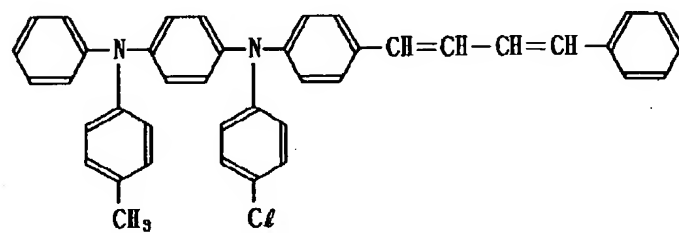
(8)

特開平6-17046

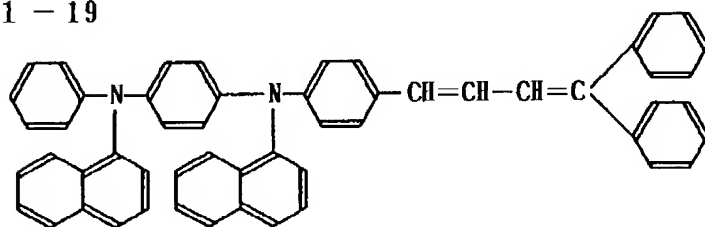
13
1 - 17



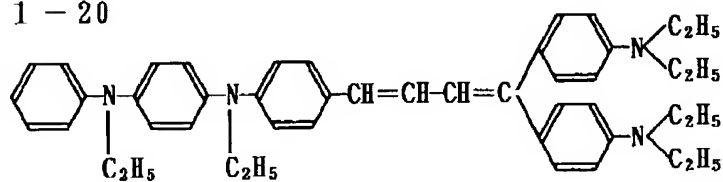
1 - 18



1 - 19



1 - 20



【0015】

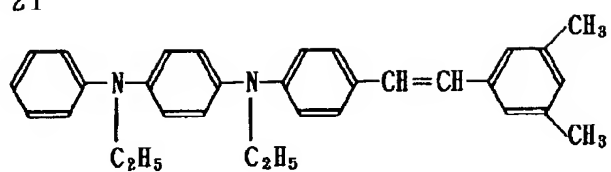
* * 【化8】

(9)

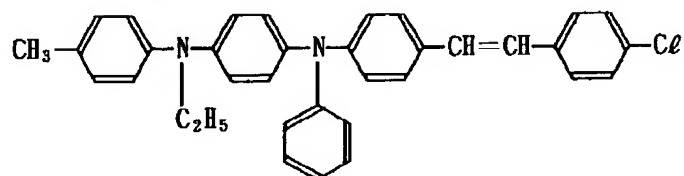
特開平6-17046

1 - ¹⁵21

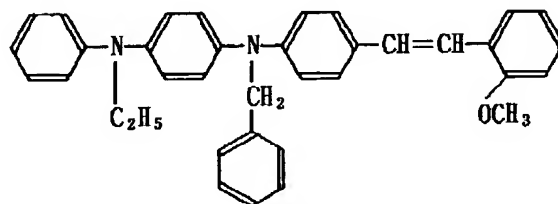
16



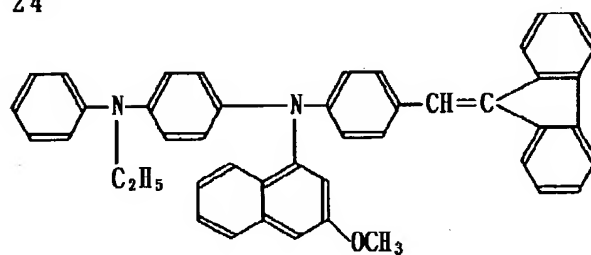
1 - 22



1 - 23



1 - 24

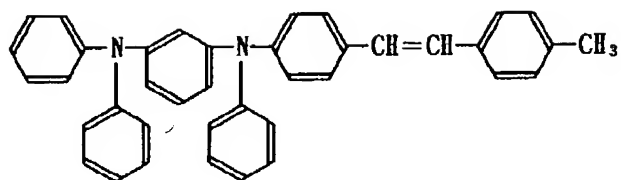


【0016】

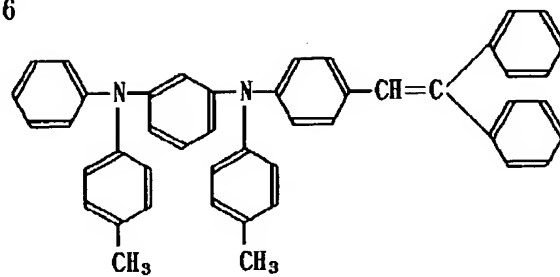
* * 【化9】

17
1 - 25

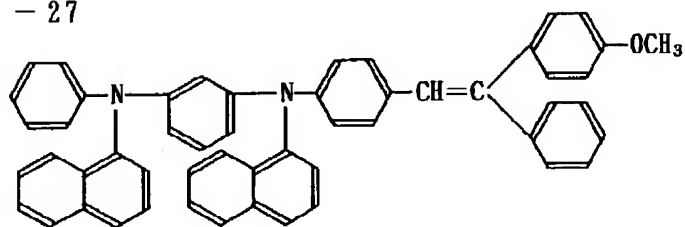
18



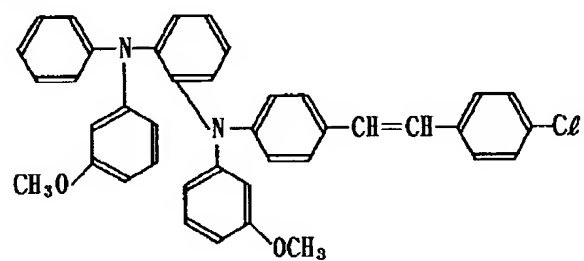
1 - 26



1 - 27



1 - 28

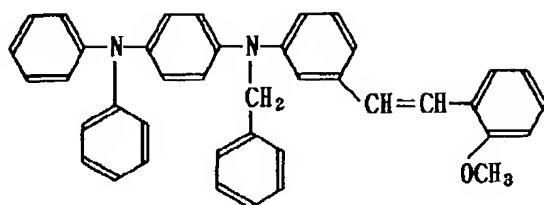


【0017】

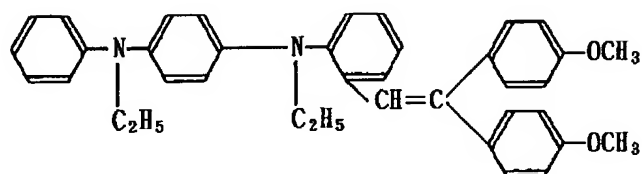
* * 【化10】

1 - 29

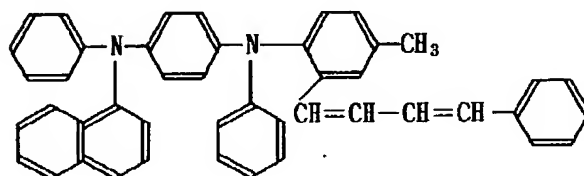
20



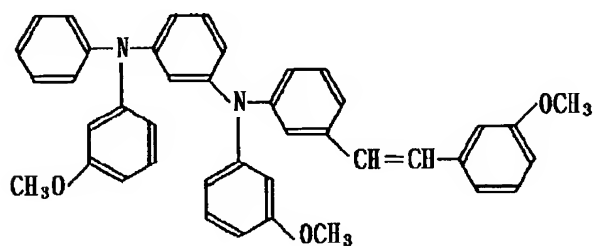
1 - 30



1 - 31



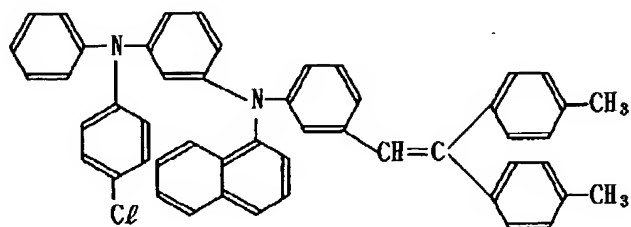
1 - 32



【0018】

* * 【化11】

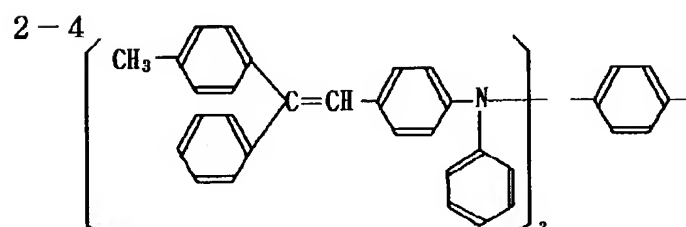
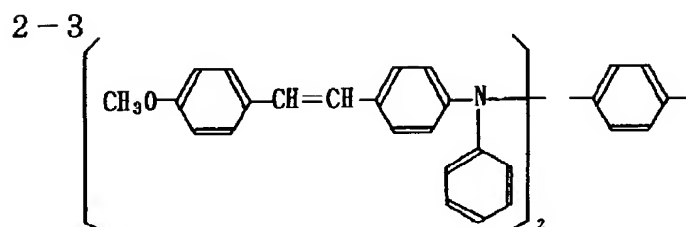
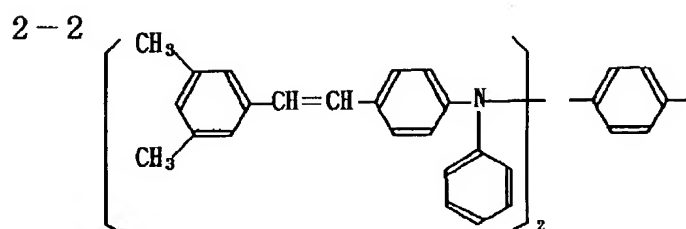
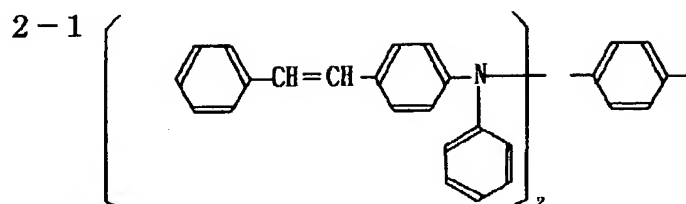
1 - 33



【0019】次に、一般式〔2〕で表される具体例を示す。 ※【0020】
※50 【化12】

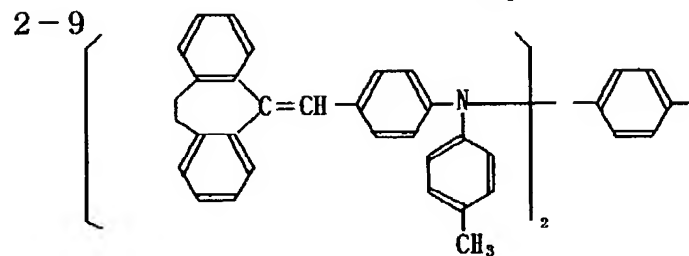
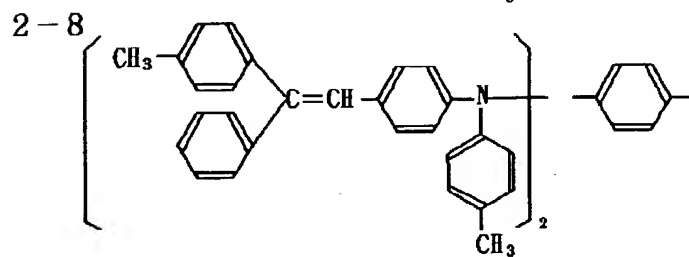
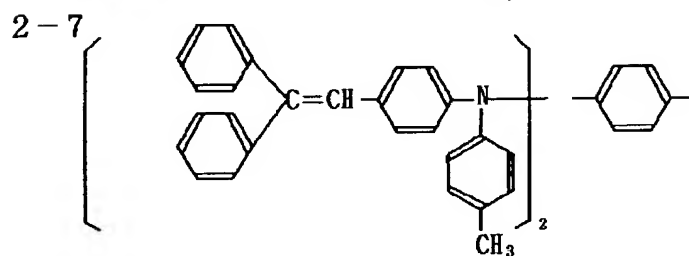
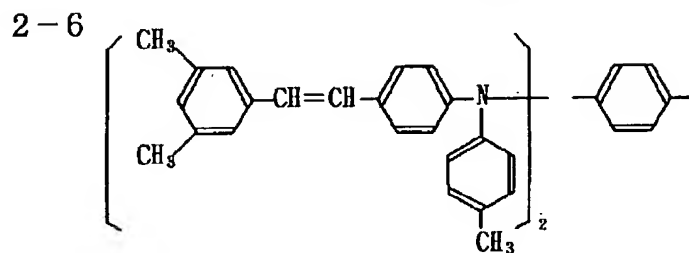
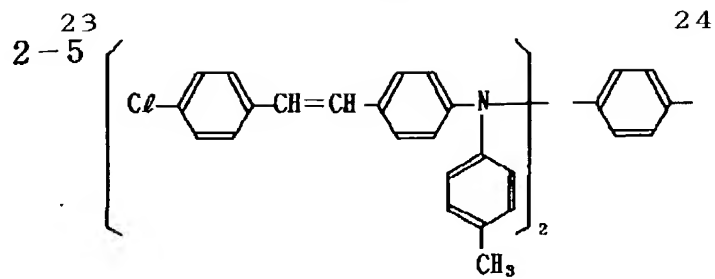
21
例示化合物

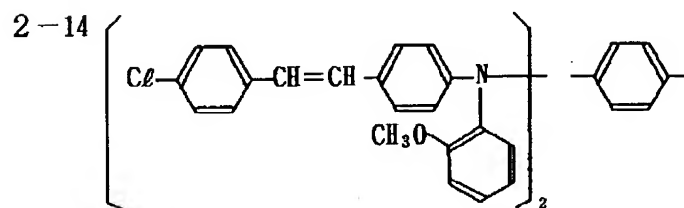
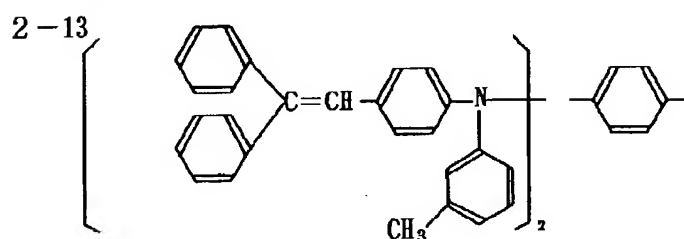
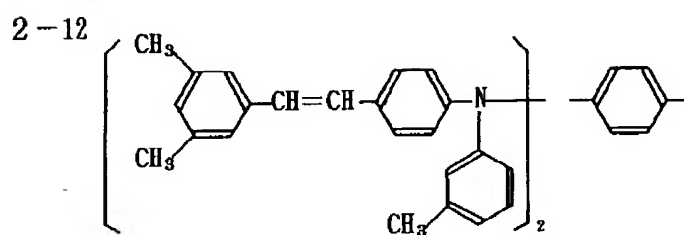
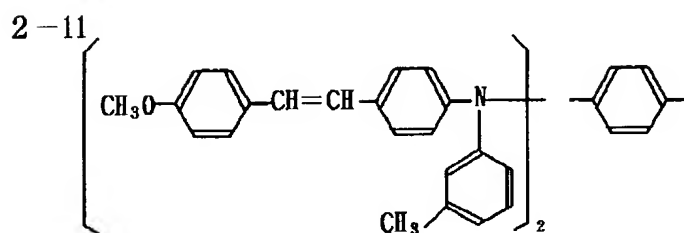
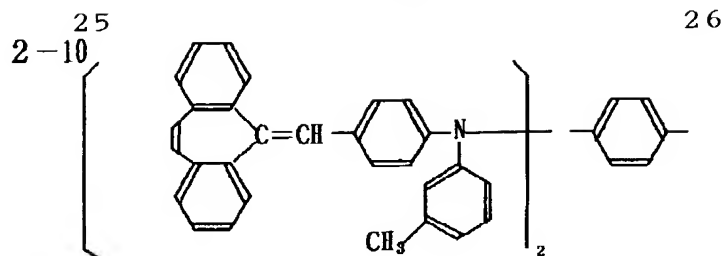
22

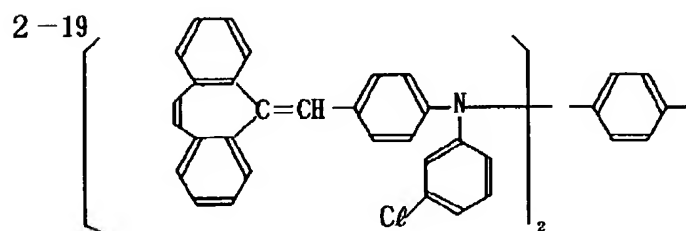
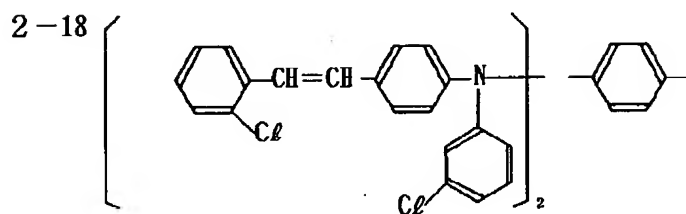
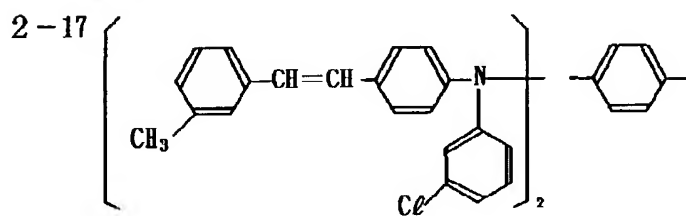
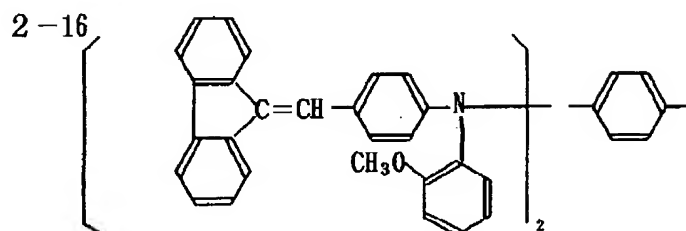
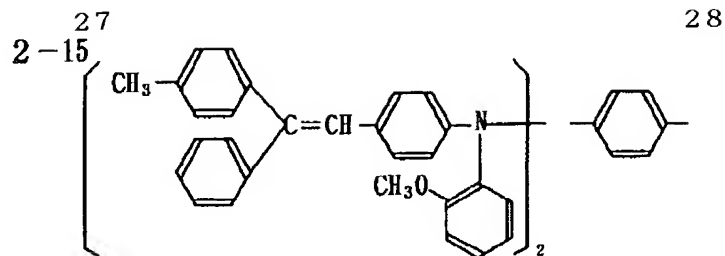


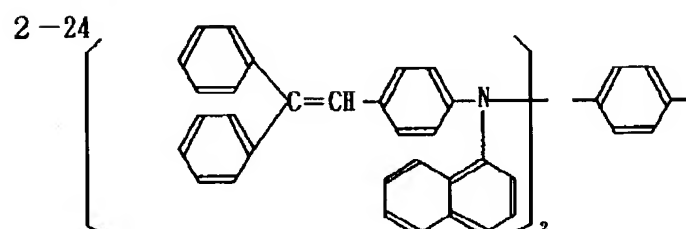
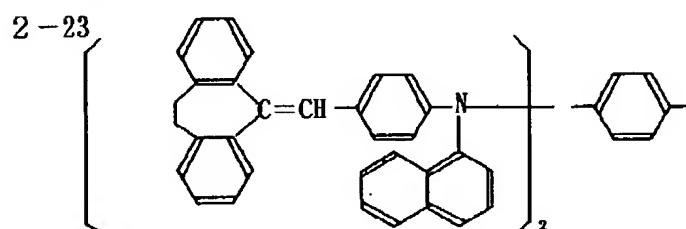
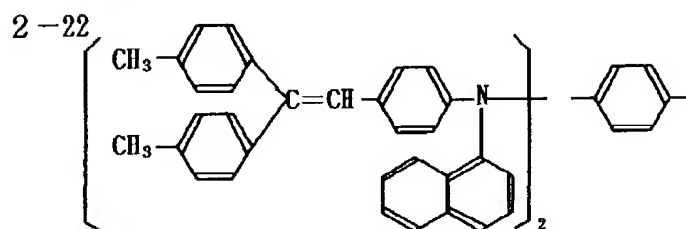
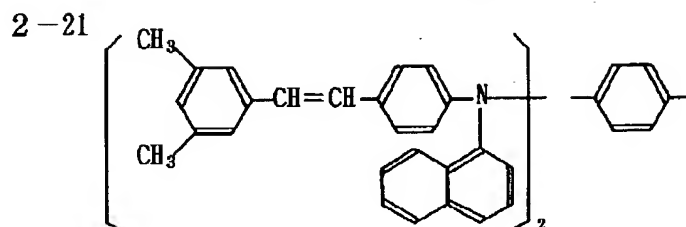
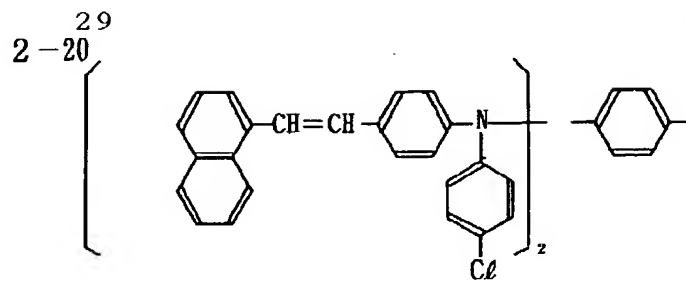
【0021】

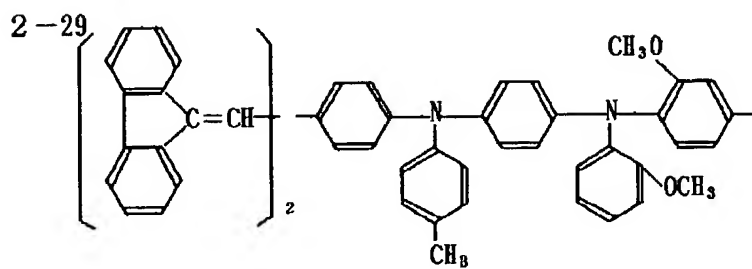
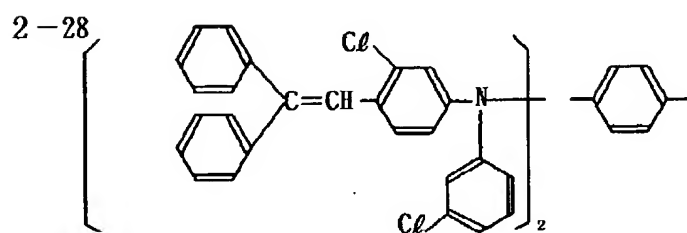
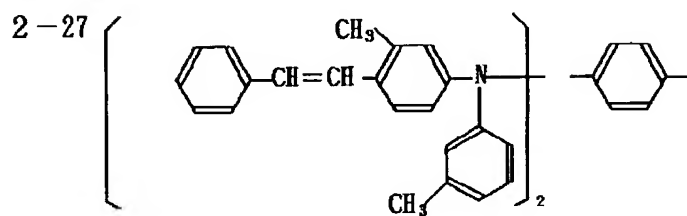
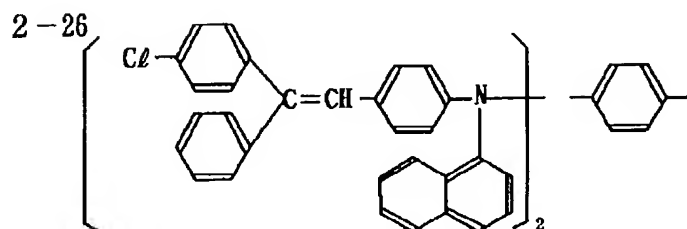
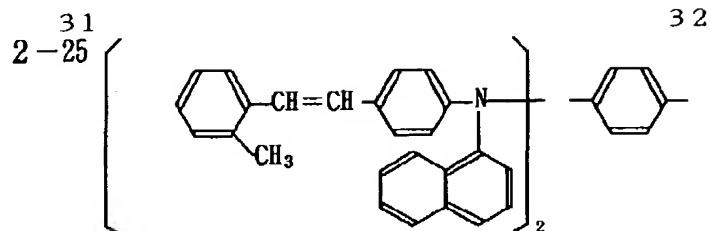
* * 【化13】

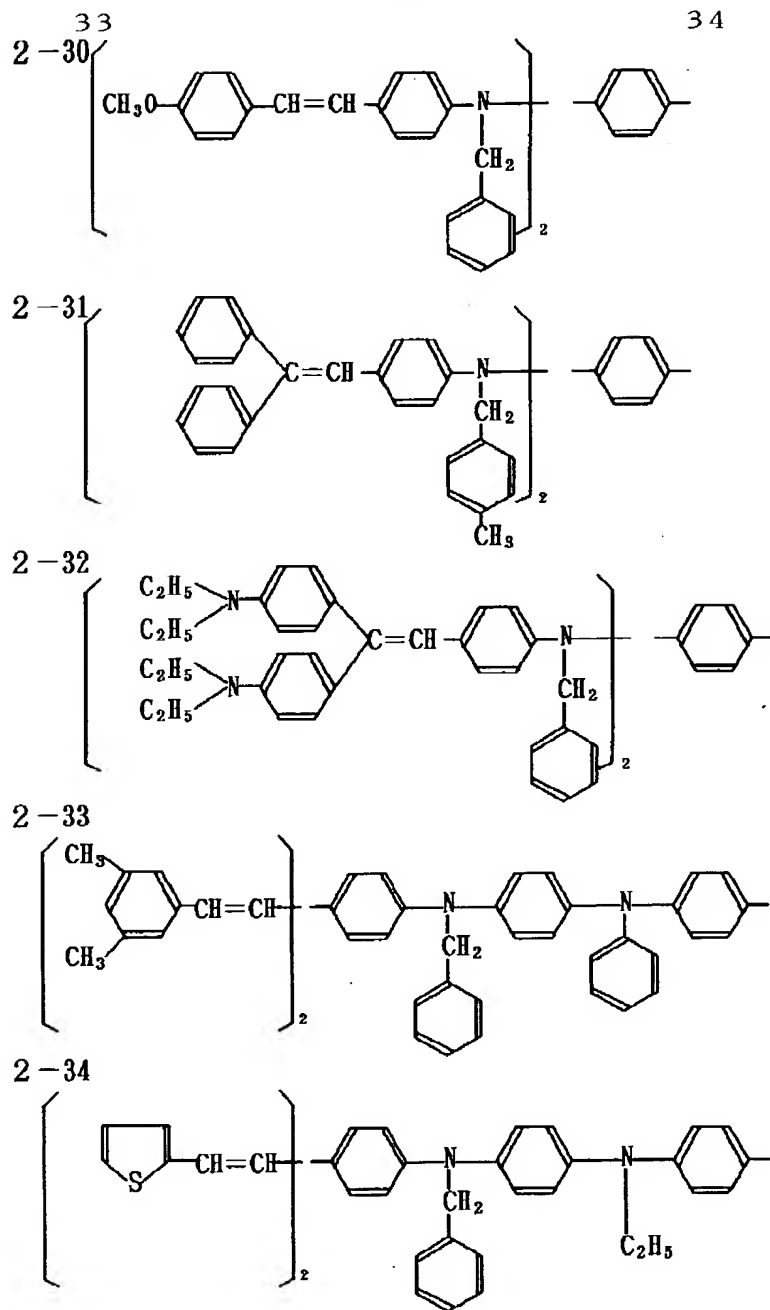


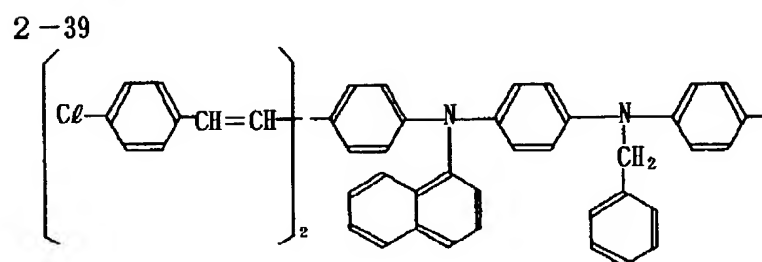
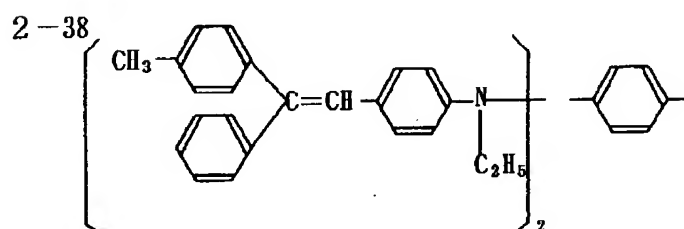
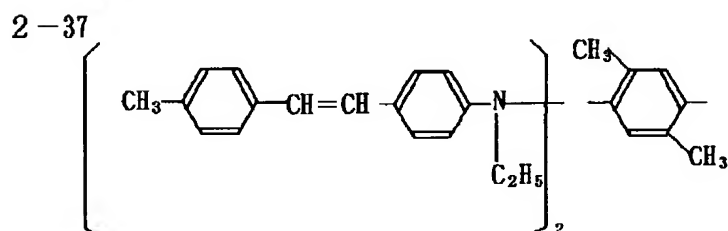
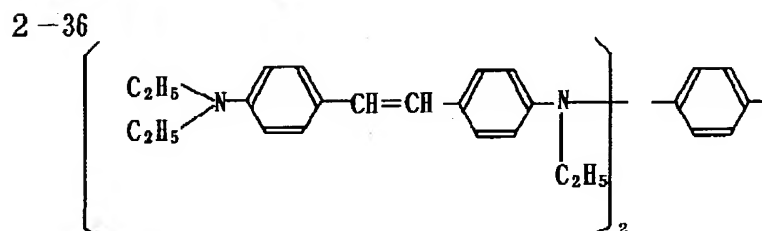
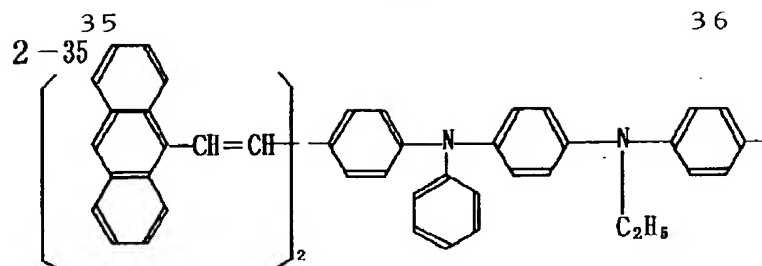


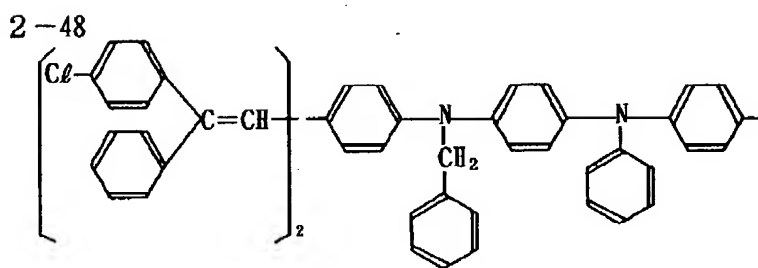
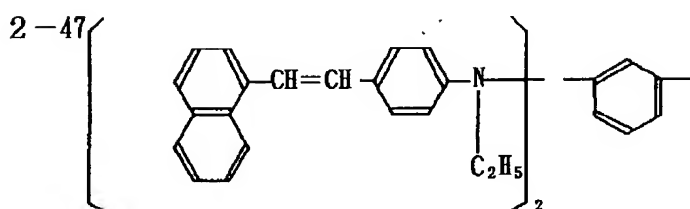
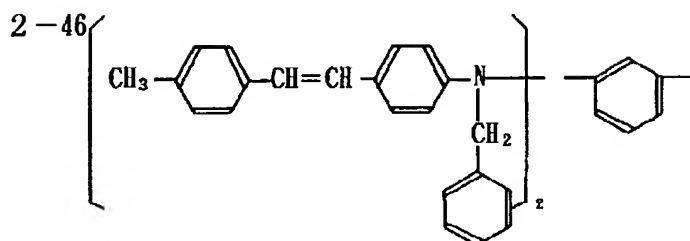
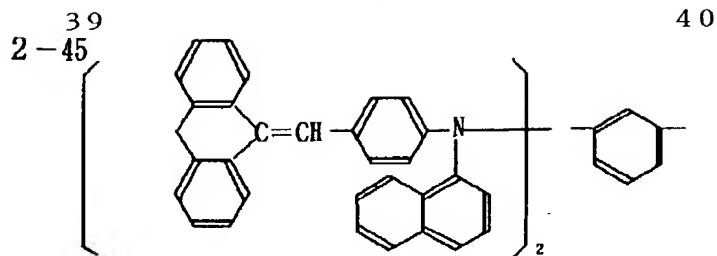


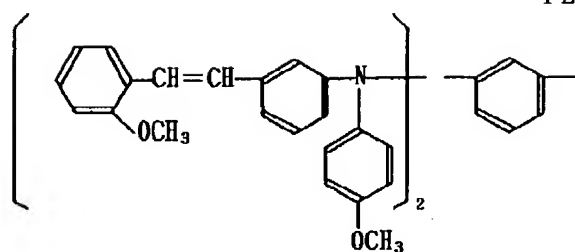






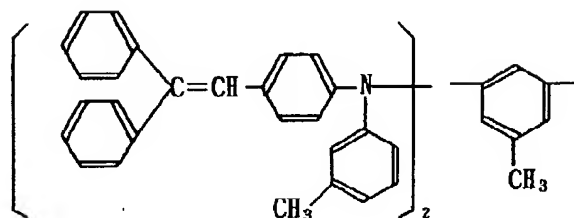




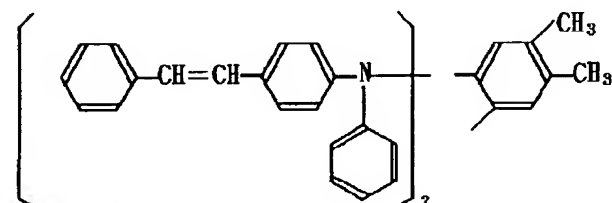
41
2-49

42

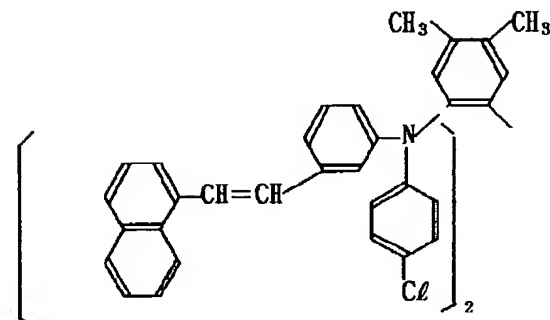
2-50



2-51



2-52



【0031】本発明の有機薄膜エレクトロルミネッセンス素子の構成には各種態様があるが、基本的には複数の有機化合物層および該層を挟んだ一对の対向電極から構成されており、具体的には、①基板/陽極/正孔注入層/発光層/陰極(図1(1))、②基板/陽極/発光層/電子注入層/陰極(図1(2))、③基板/陽極/正孔注入層/発光層/電子注入層/陰極(図1(3))などが挙げられるが、本発明は必ずしもこの構成に限定されるものではなく、それぞれにおいて発光層、正孔注入層、電子注入層を複数層設けたり、またそれぞれにおいて正孔注入層/発光層、発光層/電子注入層、正孔注入層/発光層/電子注入層を繰返し積層した構成にした

40 *り、発光層と電子注入層との間に電子注入材と発光材との混合層、正孔注入層と発光層との間に正孔注入材と発光材との混合層を設けたりまたそれぞれにおいて他の層を設けてもさしつかえない。

【0032】本発明の化合物(一般式〔1〕,〔2〕)は正孔注入層もしくは発光層に用いられる。

【0033】発光層は蒸着法、スピコート法、キャスト法などにより形成しその膜厚は10~1000nmが好ましく、より好ましくは20~150nmである。正孔注入層は蒸着法、スピコート法、キャスト法などにより形成しその膜厚は10~1000nmが好ましく、より好ましくは40~200nmである。電子注入層は蒸着法、スピコート法、キ

キャスト法などにより形成しその膜厚は10~1000nmが好ましく、より好ましくは30~200nmである。

【0034】基板1は、ソーダガラス、無蛍光ガラス、磷酸系ガラス、硼酸系ガラスなどのガラス板、石英、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエチレン、ポリエステル、シリコン系樹脂などのプラスチック板およびプラスチックフィルム、アルミナなどの金属板および金属ホイルなどが用いられる。

【0035】陽極2は4eVより大きい仕事関数を持つものが好ましく、炭素、アルミニウム、バナジウム、鉄、コバルト、ニッケル、クロム、銅、亜鉛、タングステン、銀、錫、白金、金などの金属およびこれらの合金、酸化亜鉛、酸化インジウム、ITO、NESA等の酸化錫もしくは酸化錫インジウム系等の複合化合物、沃化銅などの化合物、ZnO:Al、SnO₂:Sbなどの酸化物と金属の混合物、更にはポリ(3-メチルチオフェン)、ポリピロール、ポリアニリンなどの導電性ポリマーなどが用いられる。膜厚は10~1000nmが好ましく、より好ましくは10~200nmである。

【0036】陰極3は4eVより小さい仕事関数を持つものが好ましく、マグネシウム、カルシウム、ナトリウム、カリウム、チタニウム、インジウム、イットリウム、リチウム、ガドリニウム、イッテルビウム、ルテニウム、マンガン、アルミニウム、銀、錫、鉛などの金属及びこれらの合金、アルミニウム/酸化アルミニウム複合体などが用いられる。膜厚は10~1000nmが好ましく、より好ましくは10~900nmである。

【0037】電極より光を取り出す場合は、陽極2、陰極3のうち少なくともどちらか一方は、透過率10%以上の透明又は半透明であり、陽極2のみが透過率10%以上の透明又は半透明である場合は基板1も透明又は半透明であることが好ましい。

【0038】発光層4に用いられる発光物質の具体例としては、前記一般式により表される有機化合物以外にオキシノイド化合物(特開昭63-295695号、特開平2-15595号、同2-66873号などに記載のもの)、ペリレン化合物(「Soluble Perylene Fluorescent Dyes with Photostability, vol.115, P2927(1982)」, 「Jpn. Journal of Applied Physics, vol.27, No2, L269(1988)」, 「Bull. Chem. Soc. Jpn. vol.25, L411(1952)」, 欧州特許553,353A1号、特開昭55-36849号、同57-51781号、特開平2-66873号、同2-196885号、同2-288188号、同3-791号などに記載のもの)、クマリン化合物(特開昭57-51781号、特開平2-66873号、同3-792号などに記載のもの)、アザクマリン化合物(特開平3-792号などに記載のもの)、オキサゾール化合物(米国特許3,257,203号、特開平3-193763号、同3-162482号、同2-220396号などに記載のもの)、オキサジアゾール化合物(米国特許3,189,447号、特開平2-216791号などに記載のもの)、ペリノン化合物(特

開平2-88689号、同2-289676号などに記載のもの)、ピロロピロール化合物(特開平2-296891号などに記載のもの)、ナフタレン化合物(特開昭57-51781号、特開平2-55789号、同3-162485号などに記載のもの)、アントラセン化合物(特開昭56-46234号、同57-51781号、特開平2-66873号、同3-162485号などに記載のもの)、フルオレン化合物(特開昭54-110837号、特開平3-162485号などに記載のもの)、フルオランテン化合物(特開平3-162485号などに記載のもの)、テトラセン化合物(特開平3-162485号などに記載のもの)、ピレン化合物(特開昭57-51781号、特開平3-162485号、同3-502333号などに記載のもの)、コロネン化合物(特開平3-162485号などに記載のもの)、キノロン化合物及びアザキノロン化合物(特開平3-162483号などに記載のもの)、ヒラゾリン誘導体及びヒラゾロン誘導体(米国特許3,180,729号、同4,278,746号、特開昭55-88064号、同55-88065号、同49-105537号、同55-51086号、同56-80051号、同56-88141号、同57-45545号、同54-112637号、同55-74546号、特開平2-220394号、同3-162486号などに記載のもの)、ローダミン化合物(特開平2-66873号、同3-188189号などに記載のもの)、クリセン化合物(特開昭57-51781号、特開平3-502333号などに記載のもの)、フェナントレン化合物(特開昭57-51781号などに記載のもの)、シクロペンタジエン化合物(特開平2-289675号などに記載のもの)、スチルベン化合物(米国特許4,356,429号、特開昭57-51781号、同61-210363号、同61-228451号、同61-14642号、同61-72255号、同62-47646号、同62-36674号、同62-10652号、同62-30255号、同60-934454号、同60-94462号、同60-174749号、同60-175052号、同63-149652号、特開平1-173034号、同1-200262号、同1-245087号などに記載のもの)、ジフェニルキノン化合物(「Polymer Preprints, Japan, vol.37, p681(1988)」, 特開平3-152184号などに記載のもの)、スチルル化合物(特開平1-245087号、同2-209988号、同2-222484号、同2-247278号などに記載のもの)、ブタジエン化合物(米国特許4,356,429号、特開昭57-51781号などに記載のもの)、ジシアノメチレンピラン化合物(特開平2-66873号、同3-162481号などに記載のもの)、ジシアノメチレンチオピラン化合物(特開平2-66873号、同3-162481号などに記載のもの)、フルオレセイン化合物(特開平2-66873号などに記載のもの)、ピリリウム化合物(特開平2-66873号などに記載のもの)、チアピリリウム化合物(特開平2-66873号などに記載のもの)、セレンピリリウム化合物(特開平2-66873号などに記載のもの)、テルロピリリウム化合物(特開平2-66873号などに記載のもの)、芳香族アルダジエン化合物(特開平2-220393号などに記載のもの)、オリゴフェニレン化合物(特開平3-162484号などに記載のもの)、チオキサントニン化合物(特開平3-177486号などに記載のもの)、アンスラセン化合物(特開平3-178942号などに記載のもの)

の)、シアニン化合物(特開平2-66873号などに記載のもの)、アクリジン化合物(特開昭57-51781号などに記載のもの)、8-ヒドロキシキノリン化合物の金属鎖体(特開平2-8287号、同2-8290号などに記載のもの)、2,2'-ビビリジン化合物の金属鎖体(特開平2-8288号、同2-8289号などに記載のもの)、シッフ塩とIII族金属との鎖体(特開平1-297490号などに記載のもの)、オキシニ金属鎖体(特開平3-176993号などに記載のもの)、希土類鎖体(特開平1-256584号、同1-282291号などに記載のもの)などの蛍光物質を使用することができる。

【0039】正孔注入層5に用いられる正孔輸送能を有する正孔注入化合物の具体例としては、トリアゾール誘導体(米国特許3,112,197号などに記載のもの)、オキサジアゾール誘導体(米国特許3,189,447号などに記載のもの)、イミダゾール誘導体(特公昭37-16096号などに記載のもの)、ボリアリアルカン誘導体(米国特許3,615,402号、同3,820,989号、同3,542,544号、特公昭45-555号、同51-10983号、特開昭51-93224号、同55-17105号、同56-4148号、同55-108667号、同56-36656号、同55-156953号などに記載のもの)、ピラゾリン誘導体及びピラズロン誘導体(米国特許3,180,729、同4,278,746号、特開昭55-88064号、同55-88065号、同49-105537号、同55-51086号、同56-80051号、同56-88141号、同57-45545号、同54-112637号、同55-74546号などに記載のもの)、フェニレンジアミン誘導体(米国特許3,615,404号、特公昭51-10105号、同46-3712号、同47-25336号、特開昭54-53435号、同54-110536号、同54-119925号などに記載のもの)、アリアルアミン誘導体(米国特許3,567,450号、同3,180,703号、同3,240,597号、同3,658,520号、同4,232,103、同4,175,961号、同4,012,376号、特公昭49-35702号、同39-27577号、特開昭55-144250号、同56-223437号、西ドイツ特許1,110,518号などに記載のもの)、アミノ置換カルコン誘導体(米国特許3,526,501号などに記載のもの)、オキサゾール誘導体(米国特許3,257,203号などに記載のもの)、スチリルアントラセン誘導体(特開昭56-46234号などに記載のもの)、フルオレノン誘導体(特開昭54-110837号などに記載のもの)、ヒドラゾン誘導体(米国特許3,717,462号、特開昭54-59143号、同55-52063号、同55-52064号、同55-46760号、同55-8495号、同57-148749号、特開平3-136059号、同3-138654号などに記載のもの)、スチルベン誘導体(特開昭61-210363号、同61-228451号、同61-14642号、同61-72255号、同62-47646号、同62-36674号、同62-10652号、同62-30255号、同60-934454号、同60-94462号、同60-174749号、同60-175052号、同63-149652号、特開平1-173034号、同1-200262号などに記載のもの)、ポリフィリン化合物(特開昭63-295695号、特開平2-12795号などに記載のもの)、芳香族第三級アミン化合物及びスチリルアミン化合物(米国特許4,127,412号、特開昭53-27033号、同54-58445号、同54-149634号、同54-64

299号、同55-79450号、同55-144250号、同56-119132号、同61-295558号、同61-98353号、同63-295695号、特開平1-274154号、同1-243393号、同3-111485号などに記載のもの)、ブタジエン化合物(特開平3-111484号などに記載のもの)、ポリスチレン誘導体(特開平3-95291号などに記載のもの)、ヒドラゾン誘導体(特開平3-137187号などに記載のもの)、トリフェニルメタン誘導体、テトラフェニルベンジジン誘導体(特開平3-54289号などに記載のもの)などを使用することができるが、特に好ましくは、ポリフィリン化合物、芳香族第三級アミン化合物及びスチリルアミン化合物である。

【0040】電子注入層6に用いられる電子輸送能を有する電子注入化合物の具体例としては、ニトロ置換フルオレノン誘導体、オピランジオキサイド誘導体、ジフェノキノン誘導体(「Polymer Preprints, Japan, vol. 37, No. 3, P681, (1988)」, 特開平3-152184号などに記載のもの)、ペリレンテトラカルボキシル誘導体(「Jpn. Journal of Applied Physics, vol. 27, No. 2, L269(1988)」, 「Bull. Chem. Soc. Jpn., vol. 25, L411(1952)」などに記載のもの)、アントラキノジメタン誘導体(特開昭57-149259号、同58-55450号、同61-225151号、同61-133750号、同63-104061号などに記載のもの)、フレオレニリデンメタン誘導体(特開昭60-69657号、同61-143764号、同61-148159号などに記載のもの)、アントロン誘導体(特開昭61-225151号、同61-233750号などに記載のもの)、オキサジアゾール誘導体(特開平3-79692号などに記載のもの)、ペリノン誘導体(特開平2-289676号などに記載のもの)、キノリン錯体誘導体などの化合物を使用することができる。

【0041】

【実施例】次に実施例によって本発明を具体的に説明する。

【0042】実施例1

陽極としてガラス上にITOを150nm成膜した基板(日本板硝子株式会社製P110E-H-PS)を所望の形にパターニングを行った後、アルミナ研磨剤にて水とともに研磨を行った。水洗後、水超音波洗浄10分間2回、アセトン超音波洗浄10分間2回、イソプロピルアルコール超音波洗浄10分間2回を行い、さらに90℃にて熱風乾燥を行った。

【0043】つぎにこの基板に、前記化合物(1-3)をタングステンボード(日本バックスメタル株式会社製SF208)に入れ、 8.0×10^{-7} Torrの真空条件下で0.2nm/secの成膜速度で真空蒸着し約80nmの正孔注入層を形成した。

【0044】次いで、真空条件を破ることなく8-ヒドロキシキノリンアルミニウムをモリブデンボート(日本バックスメタル株式会社製SS-1-9)に入れ、 8.0×10^{-7} Torrの真空条件下で0.2nm/secの成膜速度で約60nmの発光層を積層蒸着した。

【0045】さらにこの上に真空条件を破ることなくMg:Ag(10:1原子比合金)を500nm真空蒸着し、陰極を形成した。

【0046】このようにして得られた有機エレクトロルミネッセンス素子に外部電源を接続し18V直流電圧を印加し、その時の最大輝度を測定した。また温度23℃乾燥窒素ガス雰囲気下で18V直流電圧印加による連続点灯を行ない、輝度の半減する時間を測定した。

【0047】その結果を表1に示す。

【0048】実施例2~12

*10

	正孔注入層 の化合物	(cd/m ²) 最高輝度	(時間) 輝度半減時間
実施例 1	(1-3)	270	115
2	(1-5)	240	121
3	(1-11)	260	108
4	(1-14)	230	129
5	(1-21)	260	130
6	(1-26)	250	117
7	(2-1)	240	114
8	(2-8)	270	127
9	(2-22)	270	112
10	(2-26)	250	119
11	(2-35)	260	125
12	(2-41)	230	110
比較例(1)	(A-1)	95	34

【0051】実施例13

陽極としてガラス上にITOを150nm成膜した基板(日本板硝子株式会社製P110E-H-PS)を所望の形にパターンニングを行った後、アルミナ研磨剤にて水とともに研磨を行った。水洗後、水超音波洗浄10分間2回、アセトン超音波洗浄10分間2回、イソプロピルアルコール超音波洗浄10分間2回行い、さらに90℃にて熱風乾燥を行

った。
【0052】つぎにこの基板に、前記化合物(1-2)をタングステンボード(日本バックスメタル株式会社製SF208)に入れ、 8.0×10^{-7} Torrの真空条件下で0.2nm/secの成膜速度で真空蒸着し約60nmの発光層を形成した。

【0053】次いで、真空条件を破ることなく後記「化23」に示す化合物(A-2)をモリブテンボート(日本バックスメタル株式会社製SS-1-9)に入れ、 8.0×10^{-7} Torrの真空条件下で0.2nm/secの成膜速度で約80nm※50

*正孔注入層に用いた化合物に代えて、表1に示したものを
用いた以外は、実施例1と同様にして有機エレクトロルミネッセンス素子を得た。その特性を表1に示す。

【0049】比較例(1)

正孔注入層に後記「化23」に示す化合物(A-1)を用いた以外は、実施例1と同様にして素子を作成した。その結果を表1に示す。

【0050】

【表1】

※mの電子注入層を積層蒸着した。

【0054】さらにこの上に真空条件を破ることなくMg:Ag(10:1原子比合金)を500nm真空蒸着し、陰極を形成した。

【0055】このようにして得られた有機エレクトロルミネッセンス素子に外部電源を接続し18V直流電圧を印加し、その時の最大輝度を測定した。また温度23℃乾燥窒素ガス雰囲気下で18V直流電圧印加による連続点灯を行ない、輝度の半減する時間を測定した。その結果を表2に示す。

【0056】実施例14~22

発光層に用いた化合物に代えて、表2に示したものを
用いた以外は実施例13と同様にして有機エレクトロルミネッセンス素子を得た。その特性を表2に示す。

【0057】比較例(2)

発光層に後記「化23」に示す化合物(A-3)を用いた以外は、実施例13と同様にして素子を作成した。その

結果を表2に示す。

*【表2】

【0058】

*

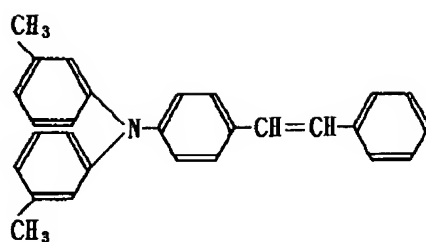
	発光層の 化合物	(cd/m ²) 最高輝度	(時間) 輝度半減時間
実施例13	(1-2)	140	92
14	(1-7)	130	106
15	(1-12)	140	112
16	(1-20)	120	93
17	(1-25)	110	110
18	(2-4)	150	121
19	(2-10)	130	129
20	(2-13)	140	112
21	(2-30)	110	103
22	(2-46)	120	95
比較例(2)	(A-3)	60	23

【0059】

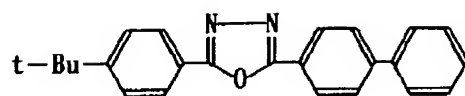
※ ※【化23】

51
(A-1)

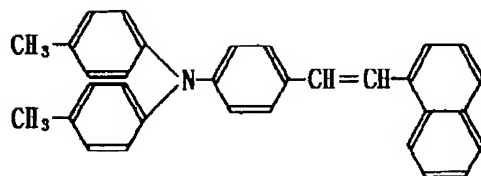
52



(A-2)



(A-3)



【0060】

【発明の効果】本発明に係る特定の有機化合物を用いることにより、発光強度、耐久性において充分に実用に耐える有機エレクトロルミネッセンス素子が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(1)～(3)は本発明の態様例の有機エレクトロルミネッセンス素子の断面図である。

*【符号の説明】

- 1 基板
- 2 陽極
- 3 陰極
- 4 発光層
- 5 正孔注入層
- 6 電子注入層

【図1】

(1)

3. 陰 極
4. 発光層
5. 正孔注入層
2. 陽 極
1. 基 板

(2)

3. 陰 極
6. 電子注入層
4. 発光層
2. 陽 極
1. 基 板

(3)

3. 陰 極
6. 電子注入層
4. 発光層
5. 正孔注入層
2. 陽 極
1. 基 板